



DE19506273

Biblio Zeichn



DC motor speed control circuit for use in motor vehicle

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE19506273
Veröffentlichungsdatum : 1996-09-05
Erfinder : SPRENG KLAUS DIPL ING (DE); SCHNEIDER GERHARD DIPL ING (DE)
Anmelder : TELEFUNKEN MICROELECTRON (DE)
Veröffentlichungsnummer : ☐ DE19506273
Aktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19951006273 19950223
Prioritätsaktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19951006273 19950223
Klassifikationssymbol (IPC) : H02P7/28; F04D27/00; B60H1/24
Klassifikationssymbol (EC) : H02P7/29
Korrespondierende Patentschriften

Bibliographische Daten

The circuit for controlling the speed of the DC motor using a PWM signal has the PWM signal generated with at least two different timing frequencies. A higher frequency signal is used for motor speeds in a lower range and as the speed increases, the signal frequency is reduced in steps. The total timing frequency range is from 5 Hz to 100 kHz. With a small mark-space ratio, such as 30%, the PWM signal has a high timing frequency and otherwise the frequency is lower than 200 Hz, preferably 18 Hz, whereas the high frequency is more than 15 kHz, preferably 20 kHz.

Daten aus der esp@cenet Datenbank -- I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 06 273 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 02 P 7/28
// F04D 27/00, B60H
1/24

②1 Aktenzeichen: 195 06 273.6
②2 Anmeldetag: 23. 2. 95
④3 Offenlegungstag: 5. 9. 96

DE 195 06 273 A 1

⑦1 Anmelder:
TEMIC TELEFUNKEN microelectronic GmbH, 74072
Heilbronn, DE

⑦2 Erfinder:
Schneider, Gerhard, Dipl.-Ing., 85092 Kösching, DE;
Spreng, Klaus, Dipl.-Ing., 85055 Ingolstadt, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	38 41 938 C2
DE	37 32 813 C2
DE	41 41 093 A1
DE	38 25 532 A1
DE	32 21 093 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Schaltungsanordnung zur Steuerung von drehzahlveränderlichen DC-Motoren

⑤7 Im Kraftfahrzeug eingesetzte DC-Motoren werden in der Regel im Taktbetrieb betrieben. Bei Verwendung von niedrigen Traktfrequenzen treten im unteren Drehzahlbereich mechanische Vibrationen und ein unrunder Motorlauf auf. Diese Nachteile werden durch Verwendung einer hohen Taktfrequenz vermieden, wodurch jedoch ein hoher schaltungsmäßiger Aufwand zur Vermeidung von EMV-Problemen erforderlich wird. Erfindungsgemäß wird daher eine Schaltungsanordnung zur Drehzahlsteuerung eines DC-Motors angegeben, der bei niedrigen Drehzahlen mit einer hohen Traktfrequenz und bei hohen Drehzahlen mit einer niedrigen Taktfrequenz betrieben wird.

DE 195 06 273 A 1

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Drehzahlsteuerung eines Gleichstrommotors (DC-Motor), der von einer ein PWM-moduliertes Steuersignal erzeugenden Ansteuerschaltung im Taktbetrieb betrieben wird.

Zur Drehzahlregelung von DC-Motoren, insbesondere in Kraftfahrzeuge eingesetzte Lüftermotoren, wird die Speisespannung für den DC-Motor über Leistungstransistoren verändert. Dabei wird dieser Leistungstransistor über ein von einer Ansteuerschaltung erzeugtes impulsdauer-moduliertes (PWM-moduliert) Steuersignal getaktet, so daß sich am DC-Motor ein Spannungsmittelwert einstellt, der die Drehzahl des Motors bestimmt.

Es ist bekannt, einen solchen Taktbetrieb mit einer niedrigen Taktfrequenz, von beispielsweise 20 Hz durchzuführen. Der Schaltungsaufwand hierfür ist gering, jedoch treten bei niedrigen Drehzahlen mechanische Vibrationen durch einen unrunder Motorlauf auf, was im Kraftfahrzeug zu Geräuschproblemen führt. Diese Nachteile werden dadurch vermieden, daß eine hohe Taktfrequenz von beispielsweise 20 kHz bis 100 kHz verwendet wird. Bei diesen hohen Frequenzen treten jedoch EMV-Probleme auf, die im Kraftfahrzeug unerwünscht sind. Zur Beseitigung dieser Probleme sind zusätzliche Filter notwendig, die zu hohen Kosten und einem hohen Platzbedarf führen. Des weiteren können Temperaturprobleme auftreten, deren Beseitigung größere Bauelemente erfordern, die wiederum zu höheren Kosten und erhöhtem Platzbedarf führen.

Die Aufgabe der Erfindung liegt daher darin, eine Schaltungsanordnung zur Drehzahlsteuerung eines im Taktbetrieb betriebenen Gleichstrommotors anzugeben, die die o. g. Nachteile vermeidet.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst, wonach die Ansteuerschaltung PWM-Steuersignale mit wenigstens zwei unterschiedlichen Taktfrequenzen erzeugt, wobei der Taktbetrieb des DC-Motors derart erfolgt, daß in einem unteren Drehzahlbereich das PWM-Steuersignal eine hohe Taktfrequenz aufweist und mit höherwerdendem Drehzahlbereich die Taktfrequenz des PWM-Steuersignals stufenweise abnimmt.

Damit werden die Nachteile vermieden, die bei einem Taktbetrieb des DC-Motors mit niedriger Taktfrequenz im unteren Drehzahlbereich als auch bei hoher Taktfrequenz auftreten können. Dadurch, daß nur bei niedrigen Motordrehzahlen, die einem niedrigen Tastverhältnis des PWM-Steuersignales entsprechen, mit hoher Taktfrequenz getaktet wird, ist für den dabei auftretenden kleinen Motorstrom der Filteraufwand gering, d. h. es ist nur eine geringe Anzahl von als Filter eingesetzten Elektrolytkondensatoren erforderlich. Gleichzeitig ist auch eine stärkere Verschleifung der Schaltflanken des PWM-Steuersignales aufgrund des kleinen Stromes möglich, was auch die Schaltverluste gering hält. Diese stärkere Verschleifung der Schaltflanken erzeugt zudem auch eine geringere HF-Störabstrahlung. Der DC-Motor läuft in diesem unteren Drehzahlbereich vibrations- und geräuschfrei.

Wird nun der DC-Motor in einen höheren Drehzahlbereich gesteuert, wird auf eine niedrige Taktfrequenz umgeschaltet. Aufgrund der höheren Drehzahl läuft der DC-Motor nahezu vibrations- und geräuscharm. Obwohl nun höhere Pulsströme des DC-Motors auftreten, bleibt die Strombelastung der als Filter eingesetzten

Elektrolytkondensatoren konstant, da aufgrund der niedrigen Taktfrequenz die Stromflußdauer durch diese Elektrolytkondensatoren kurz ist und dazwischen lange Pausen auftreten, d. h. der Motorstrom einen kleinen Effektivwert aufweist. Aufgrund dieser niedrigen Effektivströme durch die Elektrolytkondensatoren können 125°C-Bauelemente bei relativ hohen Umgebungstemperaturen eingesetzt werden, da die Eigenerwärmung dieser Elektrolytkondensatoren gering bleibt. Dies läßt den Einsatz kostengünstiger Elektrolytkondensatoren zu.

Schließlich können bei diesen niedrigen Taktfrequenzen die Schaltflanken noch stärker verschliffen werden, wodurch EMV-Störungen nochmals reduzierbar sind.

Der Frequenzbereich der Taktfrequenz beginnt bei niedrigen Frequenzen mit 5 Hz und endet bei hohen Frequenzen mit 100 kHz.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind für die PWM-Steuersignale zwei Taktfrequenzen mit einer hohen und einer niedrigen Frequenz vorgesehen. Vorzugsweise wird das eine hohe Taktfrequenz aufweisende PWM-Steuersignal bei kleinen Tastverhältnissen, insbesondere bis zu 30% eingesetzt und die Taktfrequenz erst dann auf die niedrigere Taktfrequenz umgeschaltet, wenn der DC-Motor auf höhere Drehzahlen gesteuert werden soll.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel wird eine niedrige Taktfrequenz mit einer Frequenz von weniger als 200 Hz, vorzugsweise 18 Hz und eine hohe Taktfrequenz mit einer Frequenz von wenigstens 15 kHz, vorzugsweise jedoch 20 kHz eingesetzt.

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Figur dargestellt und erläutert werden.

Diese Figur zeigt einen DC-Motor 1, der über einen Leistungstransistor T mit einer Betriebsspannungsquelle von beispielsweise +12 V verbunden ist, wobei diese Betriebsspannungsquelle die Bordbatterie eines Kraftfahrzeuges darstellen kann. Der Leistungstransistor T weist eine Steuerelektrode auf, die mit einer Ansteuerschaltung 2 verbunden ist, die ein PWM-Steuersignal diesem Leistungstransistor T zuführt, wodurch der DC-Motor 1 im Taktbetrieb betrieben wird. Ferner dient ein zur Betriebsspannungsquelle parallelgeschalteter Elektrolytkondensator C als Filterelement und eine parallel zum DC-Motor 1 geschaltete Diode D als Freilaufdiode.

Die Ansteuerschaltung 2 ist mit einer Steuereinheit 3 verbunden, die ihrerseits in Abhängigkeit von Eingabesignalen E entsprechende Steuersignale der Ansteuerschaltung 2 zuführt. So kann beispielsweise bei Verwendung des DC-Motors als Lüftermotor in einem Kraftfahrzeug der Luftdurchsatz mittels entsprechender Eingabesignale E eingestellt werden, so daß entsprechende Steuersignale die Steuereinheit 3 für die Ansteuerschaltung 2 generiert. Bei geringem Luftdurchsatz, also bei niedriger Drehzahl, erzeugt die Ansteuerschaltung 2 ein PWM-Steuersignal mit einer Taktfrequenz von ca. 20 kHz, das einem niedrigen Tastverhältnis entspricht, das zwischen wenigen Prozenten und ca. 30% liegt. Wird ein höherer Luftdurchsatz gewünscht, also eine höhere Drehzahl eingestellt, erzeugt die Ansteuerschaltung 2 ein PWM-Steuersignal mit einer Taktfrequenz zwischen 5 Hz und 200 Hz, beispielsweise von 18 Hz. Die Drehzahl ist dabei so hoch, daß nunmehr der DC-Motor nahezu vibrations- und geräuschlos läuft.

Die Erfindung ist nicht nur darauf beschränkt, daß die Ansteuerschaltung in Abhängigkeit der Drehzahl bzw. des Tastverhältnisses nur zwei PWM-Steuersignale mit

unterschiedlichen Taktfrequenzen erzeugt, sondern umfaßt auch solche Schaltungen, bei denen mehr als zwei PWM-Steuersignale verwendet werden, die sich in den Taktfrequenzen unterscheiden. Dann wird der gesamte Drehzahlbereich des DC-Motors in mehr als zwei Drehzahlbereiche aufgeteilt, denen jeweils eine bestimmte Taktfrequenz zugeordnet wird.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Drehzahlsteuerung eines Gleichstrommotors (1), der von einer ein PWM-moduliertes Steuersignal erzeugenden Ansteuerschaltung (2) im Taktbetrieb betrieben wird, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - a) die Ansteuerschaltung (2) erzeugt PWM-modulierte Steuersignale mit wenigstens zwei unterschiedlichen Taktfrequenzen,
 - b) der Taktbetrieb des Gleichstrommotors (1) erfolgt derart, daß in einem unteren Drehzahlbereich das PWM-modulierte Steuersignal eine hohe Taktfrequenz aufweist und mit höherwerdendem Drehzahlbereich die Taktfrequenz des PWM-modulierten Steuersignales stufenweise abnimmt.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Frequenzbereich der Taktfrequenz 5 Hz bis 100 kHz beträgt.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für die PWM-modulierten Steuersignale zwei Taktfrequenzen mit einem hohen und einem niedrigen Frequenzwert vorgesehen sind.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei kleinem Tastverhältnis, insbesondere bis 30%, das PWM-modulierte Steuersignal eine hohe Taktfrequenz und ansonsten eine niedrige Taktfrequenz aufweist.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die niedrige Taktfrequenz einen Frequenzwert von weniger als 200 Hz, vorzugsweise 18 Hz und die hohe Taktfrequenz einen Frequenzwert von mehr als 15 kHz, vorzugsweise 20 kHz aufweist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

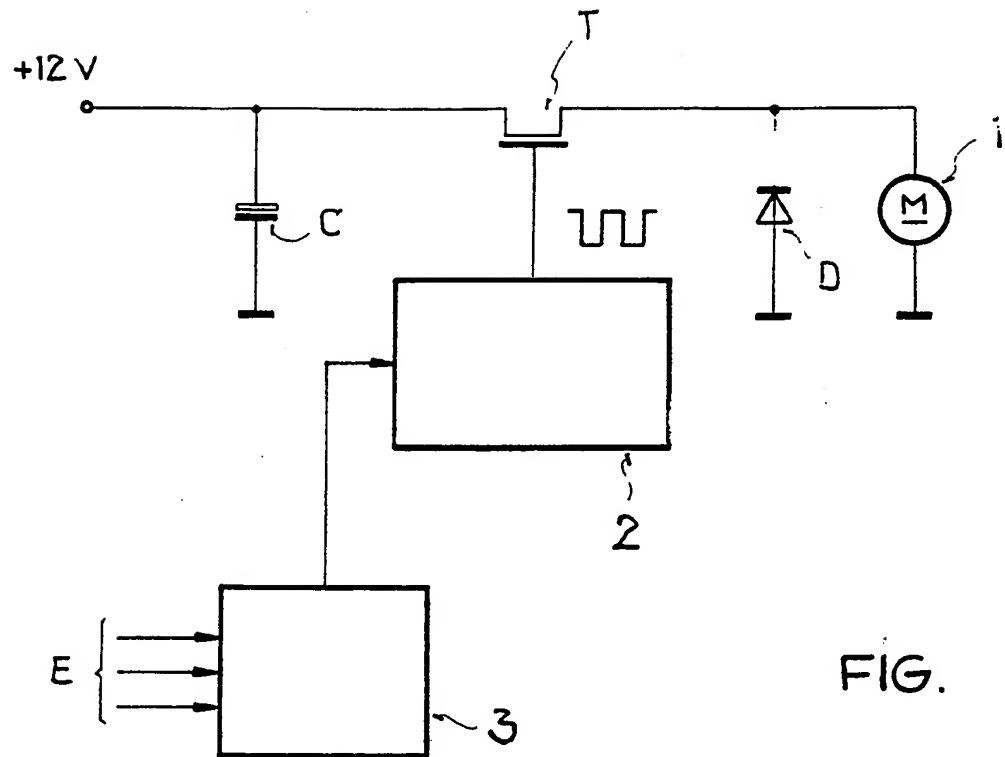


FIG.